

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-67252

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 M 8/04

H 0 1 M 8/04

N

8/06

8/06

G

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-229076

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月26日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町 2丁目 2番 1号

(72) 発明者 斉藤 一

東京都江東区豊洲 3丁目 1番15号 石川島

播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ

一内

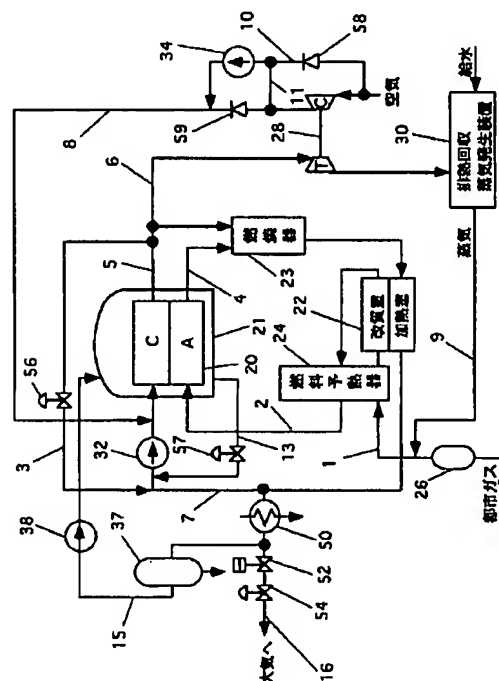
(74) 代理人 弁理士 堀田 実 (外 1名)

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電装置

(57) 【要約】

【課題】 プラント内の残存ガスを冷却して放出することにより、放出ラインの遮断弁と流量制御弁を低温仕様としてコスト低減化を図った燃料電池発電装置を提供する。

【解決手段】 カソードとアノードからなり酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスから発電する燃料電池 20 と、この燃料電池 20 を格納する格納容器 21 と、アノードから排出されるアノード排ガスとカソードから排出されるカソード排ガスを燃焼し、その熱で水蒸気を含む燃料ガスを改質しアノードガスとしてアノードに供給する改質器 22 と、この改質器 22 からの燃焼排ガスをカソードに供給する炭酸ガシリサイクルライン 7 と、この炭酸ガシリサイクルライン 7 に接続され冷却器 50、遮断弁 52、流量制御弁 54 を経て装置内の残存ガスを放出するガス放出ライン 16 と、この冷却器 50 と遮断弁 52 の間に接続され気水分離器 37 とパージガスブロウ 38 を経て格納容器 21 に接続するパージガスライン 15 と、を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カソードとアノードからなり酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスから発電する燃料電池と、この燃料電池を格納する格納容器と、アノードから排出されるアノード排ガスとカソードから排出されるカソード排ガスを燃焼し、その熱で水蒸気を含む燃料ガスを改質しアノードガスとしてアノードに供給する改質器と、この改質器からの燃焼排ガスをカソードに供給する炭酸ガスリサイクルラインと、この炭酸ガスリサイクルラインに接続され冷却器、遮断弁、流量制御弁を経て装置内の残存ガスを放出する放出ラインと、この冷却器と遮断弁の間に接続され気水分離器とバージガスブロウを経て前記格納容器に接続するバージガスラインと、を備えたことを特徴とする燃料電池発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プラント緊急停止時にプラント内の残存ガスをして大気へ放出する燃料電池発電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 熔融炭酸塩型燃料電池は、高効率で環境への影響が少ないなど、従来の発電装置にない特徴を有しており、水力、火力、原子力に続く発電システムとして注目を集め、現在鋭意研究が進められている。

【0003】 図2は都市ガスを燃料とする熔融炭酸塩型燃料電池を用いた発電設備の一例を示す図である。同図において、発電設備は、蒸気と混合した燃料ガス（都市ガス）を水素を含むアノードガスに改質する改質器22と、酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスとから発電する燃料電池20とを備えており、改質器22で作られるアノードガスはアノードガスライン2により燃料電池20に供給され、燃料電池20の中でその大部分を消費してアノード排ガスとなり、アノード排ガスライン4により燃焼用ガスとして触媒燃焼器23へ供給される。なお、燃料電池20は格納容器21内に格納されている。

【0004】 触媒燃焼器23ではアノード排ガス中の可燃成分（水素、一酸化炭素、メタン等）を燃焼して高温の燃焼排ガスを生成し、改質器22の加熱室に供給しこの燃焼排ガスにより改質室を加熱し、改質室で改質触媒により燃料ガスを改質してアノードガスとする。アノードガスは燃料予熱器24によって燃料ガスライン1を流れる蒸気と混合した燃料ガスと熱交換し、冷却された後燃料電池20のアノードに供給される。また加熱室を出た燃焼排ガスは炭酸ガスリサイクルライン7で炭酸ガスブロウ32によりカソードに供給される。燃焼排ガスには多量の炭酸ガスが含まれており、電池反応に必要な炭酸ガスの供給源となる。空気ライン8からの空気が炭酸ガスブロウ32の出側に供給されカソードの電池反応に必要な酸素を供給する。カソードから排出されるカソー

ド排ガスの一部は循環ライン3によりカソードに供給される。このカソード排ガスと燃焼排ガスと空気が混合してカソードガスとなりカソードに供給される。

【0005】 このカソードガスは燃料電池20内で電池反応して高温のカソード排ガスとなり、一部は循環ライン3によりカソードに循環し、他の一部はカソード排ガスライン5により触媒燃焼器23へ供給され、残部は排熱利用ライン6で空気を圧縮する圧縮機を駆動するタービン圧縮機28で動力を回収した後、さらに排熱回収蒸気発生装置30で熱エネルギーを回収して系外に排出される。なお、この排熱回収蒸気発生装置30で発生した蒸気が蒸気ライン9により燃料ガスライン1に入り、燃料ガスと混合して改質器22に送られる。

【0006】 改質器22から排出される燃焼排ガスの一部はバージガスライン12で、冷却器36により冷却され、気水分離器37で水分を除去された後、バージガスブロウ38で格納容器21に供給される。燃焼排ガスは酸素分が少なく炭酸ガスが多いので、燃料電池20のように水素を含むアノードガスを使用する場所には適しているとして用いられている。格納容器21内のバージガスは炭酸ガスを含んでおり、バージガス放出ライン13により炭酸ガスブロウ32の入側に放出され、カソードに入る。

【0007】 炭酸ガスリサイクルライン7には放出ライン14が接続され、プラント緊急停止時にプラント内の残存ガスを安全に大気へ放出する。放出ライン14にはガス放出時に開とする遮断弁40と、放出するガスの流量を調整する流量制御弁42が設けられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 プラント緊急停止時に放出されるプラント内の残存ガスの温度は650℃程度にもなる。また通常運転時には、炭酸ガスリサイクルライン7の高温の燃焼排ガスを完全に締め切る必要があるため、遮断弁40および流量制御弁42には高温仕様で弁が用いられており、これらはかなり高価なため、プラントコストを引き上げる要因となっていた。

【0009】 本発明は上述の問題に鑑みてなされたもので、プラント内の残存ガスを冷却して放出することにより、ガス放出ラインの遮断弁と流量制御弁を低温仕様としてコスト低減化を図った燃料電池発電装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1の発明では、カソードとアノードからなり酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスから発電する燃料電池と、この燃料電池を格納する格納容器と、アノードから排出されるアノード排ガスとカソードから排出されるカソード排ガスを燃焼し、その熱で水蒸気を含む燃料ガスを改質しアノードガスとしてアノードに供給する改質器と、この改質器からの燃焼排ガスをカ

3

ソードに供給する炭酸ガスリサイクルラインと、この炭酸ガスリサイクルラインに接続され冷却器、遮断弁、流量制御弁を経て装置内の残存ガスを放出する放出ラインと、この冷却器と遮断弁の間に接続され気水分離器とパージガスブロワを経て前記格納容器に接続するパージガスラインと、を備える。

【0011】パージガスラインは改質器からの燃焼排ガスを冷却器で冷却して格納容器に供給している。この冷却器の容量をプラント緊急停止時に排出する残存ガスの流量と格納容器21に供給する燃焼排ガスの流量の合計量とする。残存ガスをこの冷却器で冷却した後、遮断弁と流量制御弁を通して燃焼装置に排出することにより、遮断弁と流量制御弁の仕様を低温仕様にして調達することができ、プラントコストの低減を達成することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施形態の燃料電池発電装置の全体構成図である。本図において図2と同一機能を有するものは同一符号で表す。燃料電池発電装置は、蒸気を含む燃料ガスを水素を含むアノードガスに改質する改質器22と、アノードガスと酸素および炭酸ガスを含むカソードガスとから発電する燃料電池20とを備える。燃料電池20は格納容器21に格納されている。燃料電池20から排出されるアノード排ガスは、アノード排ガスライン4により触媒燃焼器23に供給され、酸素を含むカソード排ガスの一部と共に燃焼触媒を用いて燃焼する。改質器22は水蒸気を含む都市ガスを触媒により改質ガスにする改質室と触媒燃焼器23からの燃焼排ガスにより改質室を加熱する加熱室からなる。カソードには、炭酸ガスを含む燃焼排ガスが炭酸ガスリサイクルライン7により供給され、空気ライン8により酸素を含む空気が供給され、さらに循環ライン3によりカソード排ガスの一部を循環させ、これらが混合してカソードガスとして供給される。循環ライン3の循環ガス量は流量制御弁56により調整される。

【0013】天然ガスを成分とする都市ガスは燃料ガスライン1により供給され、脱硫器26で硫酸分を除去された後蒸気ライン9からの蒸気と混合し、燃料予熱器24で予熱されて改質器22の改質室に入る。改質室より生成されたアノードガスはアノードガスライン2により燃料予熱器24で燃料ガスを加熱した後、燃料電池20のアノードに供給される。燃料電池20のカソードには、炭酸ガスリサイクルライン7からの炭酸ガスと、空気ライン8からの空気と、循環ライン3からのカソード排ガスとが混合されてカソードガスとなり、この混合ガスが炭酸ガスブロワ32により供給される。燃料電池20はアノードガスとカソードガスを供給され発電を行う。アノードでの反応により蒸気と未燃焼成分を含むアノード排ガスが排出され、アノード排ガスライン4によ

4

り触媒燃焼器23に供給される。カソードでの反応により生成したカソード排ガスは、一部は循環ライン3によりカソードへ循環し、他の一部はカソード排ガスライン5により触媒燃焼器23に供給され、残部は排熱利用ライン6に供給される。

【0014】触媒燃焼器23には燃料電池20のアノード排ガスとカソード排ガスが供給される。燃料電池の燃料利用率は80%程度なので、アノード排ガスには20%程度の燃料成分が含まれている。カソード排ガスには燃焼に必要な酸素が含まれている。改質器22の加熱室からの燃焼排ガスには炭酸ガスが含まれ、これはカソードでの電池反応に必要なので、炭酸ガスリサイクルライン7によりカソードへ供給される。

【0015】炭酸ガスリサイクルライン7には炭酸ガスブロワ32が設けられ、この炭酸ガスブロワ32の入側には循環ライン3が接続され、出側には空気ライン8が接続されており、これらのライン3、7、8からのガスをカソードに送り込んでいる。カソード排ガスの一部は排熱利用ライン6へ供給され、タービン圧縮機28を駆動した後、排熱回収蒸気発生装置30へ供給される。排熱回収蒸気発生装置30では給水をタービン圧縮機28のタービンを駆動した排ガスにより蒸気とし、蒸気ライン9により燃料ガスライン1に供給する。排熱回収蒸気発生装置30の排ガスは大気へ放出される。

【0016】空気はタービン圧縮器28の圧縮機へ入り、加圧されて逆止弁59を経て空気ライン8に供給される。また、空気はバイパスライン10で空気ブロワ34により加圧され空気ライン8に供給される。空気ブロワ34の入側には逆止弁58が設けられ、更に圧縮機出側とを結ぶタイライン11が設けられている。空気ブロワ34はタービン圧縮機28のバックアップとして用いられる。プラント始動時はカソード排ガスの量が少ないので電動機で駆動される空気ブロワ34が用いられる。

【0017】炭酸ガスリサイクルライン7より分岐して放出ライン16が設けられている。放出ライン16は分岐点より冷却器50、遮断弁52、流量制御弁54のように配置されている。格納容器21へ改質器22からの燃焼排ガスを冷却して供給するパージガスライン15は、放出ライン16の冷却器50と遮断弁52の間より分岐し、冷却された燃焼排ガスより水分を分離する気水分離器37とこの分離したガスを格納容器21に送り込むパージガスブロワ38を有し、格納容器21に接続している。冷却器50の容量は残存ガス放出量と格納容器21への燃焼排ガス供給量との合計量となっている。格納容器21から炭酸ガスブロワ32の入側にパージガス排出ライン13が設けられ、格納容器21内のパージガスをカソードに送り込んでいる。このパージガスは炭酸ガスを含んでいるのでカソードで利用される。このパージガス排出ライン13には差圧制御弁57が設けられ、格納容器21内の圧力を減圧して炭酸ガスブロワ32入

5

側の圧力にまで低下している。

【0018】放出ライン16の遮断弁52と流量制御弁54は低温に冷却された残存ガスを処理すればよいので、低温仕様の弁でよい。またガスは低温なので遮断弁52からの多少のリークは許容される。これにより遮断弁52と流量制御弁54の調達コストは大幅に低減される。

【0019】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明は、放出ラインにパージガスラインと共用の冷却器を設け、プラント緊急停止時のプラント内の残存ガスを冷却して遮断弁と流量制御弁とを低温仕様としたので、技術的にも問題がある高温の排ガス放出弁の使用を避けることができプラント構成機器の信頼性が向する。さらにこれらの弁の調達費用が大幅に低下しプラントコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の燃料電池発電装置の全体構成図である。

【図2】従来の燃料電池発電装置の全体構成図である。

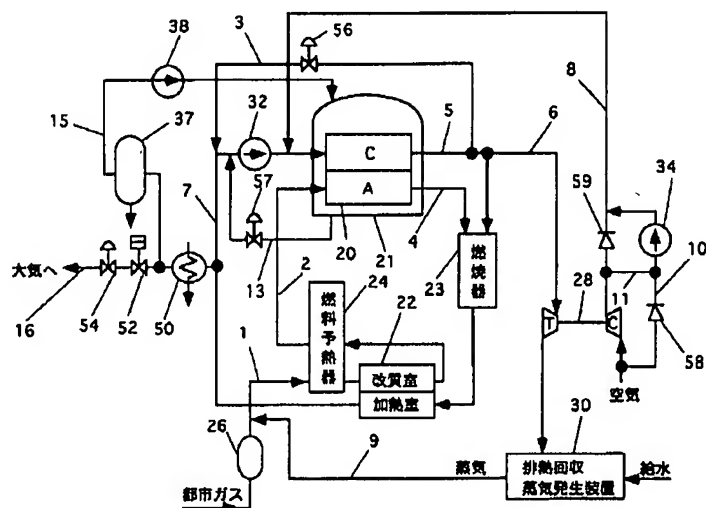
【符号の説明】

- 1 燃料ガスライン
- 2 アノードガスライン
- 3 循環ライン
- 4 アノード排ガスライン
- 5 カソード排ガスライン

6

- 6 排熱利用ライン
- 7 炭酸ガスリサイクルライン
- 8 空気ライン
- 9 蒸気ライン
- 10 空気バイパスライン
- 11 タイライン
- 13 パージガス排出ライン
- 15 パージガスライン
- 16 放出ライン
- 20 燃料電池
- 21 格納容器
- 22 改質器
- 23 触媒燃焼器
- 24 燃料予熱器
- 26 脱硫器
- 28 タービン圧縮機
- 30 排熱回収蒸気発生装置
- 32 炭酸ガスブロフ
- 34 空気ブロフ
- 37 気水分離器
- 38 パージガスブロフ
- 50 冷却器
- 52 遮断弁
- 54, 56 流量制御弁
- 57 差圧制御弁
- 58, 59 逆止弁

【図1】



【図2】

